

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08290225 A**(43) Date of publication of application: **05.11.96**

(51) Int. Cl.

**B21D 39/00****B23P 19/02****H01L 23/36****H05K 7/20**(21) Application number: **07116597**(71) Applicant: **TERADA ATSUSHI**(22) Date of filing: **19.04.95**(72) Inventor: **TERADA ATSUSHI****(54) JOINING METHOD OF EXTRUDED MATERIALS EACH OTHER AND JOINED STRUCTURE**

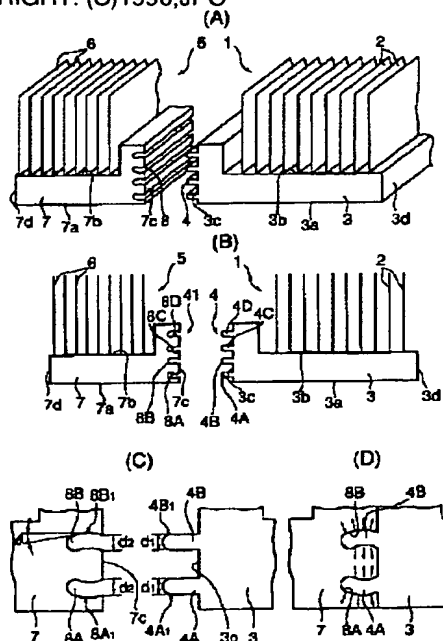
normal temp state and then turning to tightly joined state.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain joining of extruded materials having good joining state and excellent in heat conductivity by strongly joining so as to scrape off oxidized faces of projecting streak part and recessed streak part.

**CONSTITUTION:** By jointly using a general purpose hydraulic press, etc., and simple jig, a projecting streak part 4 of base 3 of heat sink 1 is force-fitted in a corresponding recessed streak part 8 of base 7 of heat sink 2 with several ten pressure. The outer surface of projecting streak 4A and the inner surface of recessed streak part 8A are exposed to air to form the oxidized film of some thickness. At fitting, the outer surface of projecting streak part 4A is entered into the inner surface of recessed streak part 8A while being in tight contact each other. At this time, the width (d1) of projecting part 4A is formed a bit larger than the width (d2) of recessed streak part 8A, the oxidized film of part having width (d1) of projecting part 4A and oxidized film of the inner surface of recessed part 8A are scraped off each other, the new born surface of metal to metal are exposed, partially is turned to



5

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-290225

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 D 39/00			B 2 1 D 39/00	Z
B 2 3 P 19/02			B 2 3 P 19/02	B
H 0 1 L 23/36			H 0 5 K 7/20	B
H 0 5 K 7/20			H 0 1 L 23/36	Z

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-116597

(22)出願日 平成7年(1995)4月19日

(71)出願人 595013298

寺田 厚

茨城県取手市東4丁目3番7号

(72)発明者 寺田 厚

茨城県取手市東4丁目3番7号

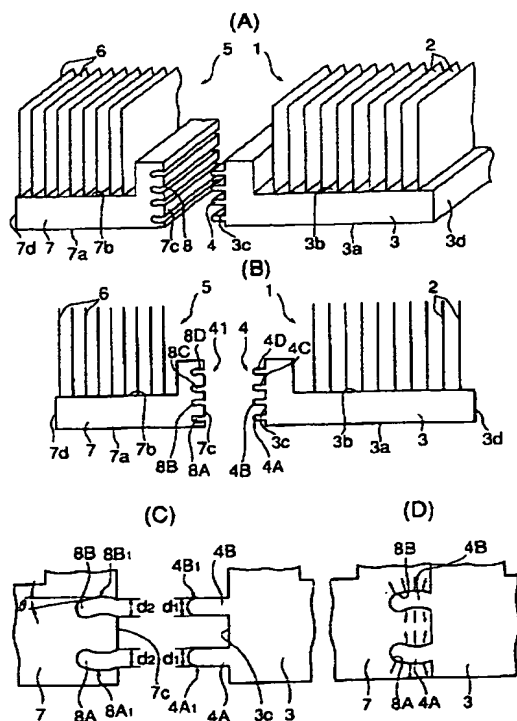
(74)代理人 弁理士 垣内 勇

(54)【発明の名称】 押し出し材同志の結合方法及び結合構造

(57)【要約】

【目的】 本発明は、熱伝導性、通電性を十分に満足させることができる押し出し材同志の結合方法及び装置を提供することにある。

【構成】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部を対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように強嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部を対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように強嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにはほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項 2】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより 2 つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項 3】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で 2 つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載の方法において、前記凸条の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合方法。

【請求項 5】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部及び凹条部の形状は、各凸条部を対応する凹条部に圧入することにより、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにはほぼ常温圧接による接合状態になるような形状とされている

2

ことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項 6】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより 2 つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

10

20

30

【請求項 7】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で 2 つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 記載の装置において、前記凸条部の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合構造。

【請求項 9】 請求項 6 または 7 記載の装置において、2 つの押し出し材はヒートシンクのベースである押し出し材同志の結合構造。

【請求項 10】 請求項 9 記載の装置において、2 つのベースのうちの一方のベースの一方の側面に凸条部が設けられ、他方のベースの一方の側面に凹条部が設けられている押し出し材同志の結合構造。

【請求項 11】 請求項 9 記載の装置において、ベースは一方の側面に凸条部が設けられると共に他方の側面に凹条部が設けられ、前記凸条部及び凹条部に他のベースの凹条部及び凸条部を圧入することにより複数のベースが次々に結合される押し出し材同志の結合構造。

【請求項 12】 請求項 10 または 11 記載の装置において、2 つのベースの各側面はフィンの取付部の側面の厚さより大きい厚さを有する押し出し材同志の結合構造。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は押し出し材同志の結合方法及び結合構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】例えばアルミニウム同志の熱伝導性、通電性を考慮した接合は、アルミニウムの高い放熱性とその表面に形成される酸化皮膜のため、抵抗溶接やロー付け溶接においても通常用いられる金属同志の結合に比べて困難であり、その上、押し出し材の場合、押し出しダイスにおいて生産物寸法が制約されてしまうので、幅500mm以上の製品を作り出せないため、それ以上の幅の物でかつ熱伝導性の良い物を作るには、それ以下の寸法の物を複数個溶接でもしない限り不可能であった。

【0003】そのため、例えばヒートシンクにおいて、発熱素子を取り付ける面（以下ベースという）の幅が500mmをこえる仕様の場合は、押し出し材で生産するのを諦めるか、またはベース同志を溶接して接合するしかなかった。また、接合する2面を凹凸条にして嵌込む方法もあるが、嵌込むだけでは熱伝導性、通電性を十分に満足させるには不十分であった。本発明は、上記従来の欠点を解消し、熱伝導性、通電性の良い押し出し材同志の結合方法及び結合構造を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に係る押し出し材同志の結合方法は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部に対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように強嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたことを特徴とするものである。

【0005】また、本発明に係る押し出し材同志の結合方法は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部に対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とするものである。

【0006】また、本発明に係る押し出し材同志の結合

方法は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部に対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とするものである。また、本発明に係る押し出し材同志の結合方法において、前記凸条の先端はクサビ形状または丸状にされているものである。

【0007】本発明に係る押し出し材同志の結合構造は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部及び凹条部の形状は、各凸条部に対応する凹条部に圧入することにより、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるような形状とされていることを特徴とするものである。

【0008】また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部に対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したものである。

【0009】また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造は、接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部に対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角

度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したものである。また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造において、前記凸条部の先端はクサビ形状または丸状にされているものである。

【0010】また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造において、2つの押し出し材はヒートシンクのベースである。また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造において、2つのベースの内の一方のベースの一方の側面に凸条部が設けられ、他方のベースの一方の側面に凹条部が設けられている。また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造において、ベースは一方の側面に凸条部が設けられると共に他方の側面に凹条部が設けられ、前記凸条部及び凹条部に他のベースの凹条部及び凸条部を圧入することにより複数のベースが次々に結合される。また、本発明に係る押し出し材同志の結合構造において、2つのベースの各側面はフィンの取付部の側面の厚さより大きい厚さを有するものである。

#### 【0011】

【作用】接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部に対応する凹条部に圧入する時に、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにはほぼ常温圧接による接合状態になるように接合する。凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部に対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合される。また、凸条部と凹条部の酸化膜が厚くて十分な常温圧接状態に移行できない場合でも、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で、2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が密接に接合され、熱伝導性、通電性が良くなる。

【0012】したがって、ヒートシンクのベースとして、一方の側面に凸条部が設けられると共に他方の側面に凹条部が設けられたものを複数個用いて、凸条部及び凹条部に他のベースの凹条部及び凸条部を圧入することにより複数のベースを次々に結合して、放熱面積の大きいヒートシンクを形成することができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明が適用されるヒートシンクの一実施例の概略図であり、(A)は分解斜視図、

(B)は分解正面図、(C)は分解要部拡大図、(D)は結合後の要部拡大図を示す。図において、1はヒートシンクであり、発熱素子(図示しない)を取り付ける面3aを有するベース3と、ベース3の発熱素子取付面3aと対向する面3bに取り付けられ、発熱素子の熱を風などの接触により冷却する面を持つ複数のフィン2とから構成されている。また、5はヒートシンク1と同様のヒートシンクであり、発熱素子(図示しない)を取り付ける面7aを有するベース7と、ベース7の発熱素子取付面7aと対向する面7bに取り付けられ、発熱素子の熱を風などの接触により冷却する面を持つ複数のフィン6とから構成されている。ヒートシンク1及び5の各構成要素すなわちフィン2及び6とベース3及び7は、熱伝導の高い材料例えばアルミ材による押し出し材で構成されている。

【0014】ヒートシンク1のベース3の一方の側面3cはフィン2の取付部の側面3dの厚さより大きい厚さに形成され、この側面3cには複数(例えば4個)の凸条部4が設けられている。一方、ベース7の一方の側面7cはフィン6の取付部の側面7dの厚さより大きい厚さに形成され、この側面7cにはベース3の各凸条部13に対応する位置に対応する数(例えば4個)の凹条部8が設けられており、圧入により凹条部8に凸条部4が嵌合され、ベース3及び7は側面3c及び7cを接合面として凸条部4と凹条部8部分で接合される。

【0015】ベース3の各凸条部4A、4B、4C及び4Dは、先端が丸状に形成され、接合面3cと垂直な方向に突出しており、その幅d1は各凹条部8A、8B、8Cおよび8Dの幅d2よりやや大きめに形成されている。一方、ベース7の凹条部8Aは、接合面7cと垂直な方向に対して所定の角度 $\theta$ を持つように曲げられた内部表面8A1を有しており、凹条部8Bは、接合面7cと垂直な方向に対して所定の角度 $\theta$ だけ凹条部8Aの部分8A1と反対側に曲げられた内部表面8B1を有している。図1では凹条部8Aと8Bは弓形となっている。凹条部8Cと8Dは、上述した凹条部8Aと8Bと同様の形状になっている。

【0016】次に、押し出し材からなる2つのヒートシンク1及び5を結合する方法について説明する。上記構成のヒートシンク1及び5において、例えば汎用油圧プレス等と簡単な治具とを併用することによって、ヒートシンク1のベース3の凸条部4をヒートシンク2のベース7の対応する凹条部8に短時間に数十トンの圧力により圧入すると、凸条部4の角度が凹条部8の内部で凹条部8の角度を持った部分8aに合わせて変化して嵌合する。

【0017】この凸条部4と凹条部8の嵌合時の様子を、例として凸条部4Aと凹条部8Aについて詳述する。まず、嵌合前の凸条部4Aの外表面と凹条部8Aの内部表面は、空気に触れてある程度の厚さの酸化膜が形成されている。次に、嵌合時において、凸条部4Aはその先端の丸状部分から凹条部8Aに入り込むが、その角度が凹条部8Aの内部で凹条部8Aの角度を持った内部表面8A1に合わせて変化し、凸条部4Aの外表面が凹条部8Aの内部表面に密着しながら入っていく。このとき、突条部4Aの幅d1は凹条部8Aの幅d2よりやや大きめに形成されているので、言い換えれば凸条部4Aの体積V1が凹条部8Aの体積V2よりやや大きいので、凸条部4Aの外表面と凹条部8Aの内部表面との間に「カジリ」と呼ばれる作用が生じる。

【0018】すなわち、凸条部4Aの丸状部分と接合面3cに垂直な外表面との境目の部分4A1と、凹条部8の曲げられた内部表面8A1との間で摩擦力が発生し、凸条部4Aの幅d1を有する部分の酸化膜と凹条部8Aの内部表面の酸化膜が互いに剥ぎ取られ、凸条部4Aの外表面と凹条部8Aの内部表面は、金属同志の新生面が露出して部分的に常温圧接状態に近い状態となり、非常に密着した接合状態となる。したがって、結合されたベース3及び7の熱伝導性、通電性が良くなる。

【0019】嵌合終了後の凸条部4Aと凹条部8Aの結合状態が図1(D)に示されており、凸条部4Aと凹条部8Aの結合は、主に上記に説明したカジリ作用による接合状態となるが、嵌合する凸条部4Aが凹条部8Aよりも若干大きめに設計されており、かつ凹条部8Aは接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し凸条部4Aの挿入方向に角度を持たせているため、圧力により挿入される時に、図に矢印で示されているように、挿入される金属同志が収縮及び膨張して起きる内部応力と挿入時においてその挿入方向が曲げられるために起きる応力の合成応力により、さらに接合力が高められる。

【0020】したがって、凸条部4Aと凹条部8Aの酸化面が厚くて十分なカジリの状態に移行できない場合においても、加えられる圧力により生じる接合面の応力が熱伝導を向上させることができる。凸条部4B、4C及び4Dと凹条部8B、8C及び8Dの接合関係も、上記に説明した凸条部4Aと凹条部8Aの接合関係と同様になる。よって、ベースに取り付けられた発熱素子から発生した熱は、上述の如く良好な熱伝導性を持つように接合されたベース3及び7を介してそれぞれのフィン2及び6に伝導され、フィン2及び6は、ヒートシンクに取り付けられたファン（図示しない）の風によりベース3及び7から伝わる熱を奪い取る働きを行なう。

【0021】なお、2つのベース3及び7の各側面3c及び7cはフィンの取付部の側面3d及び7dの厚さと同じにして凸条部と凹条部を設けても良いが、側面3c

及び7cの厚さをフィンの取付部の側面3d及び7dの厚さより大きな厚さとして凸条部と凹条部の数を増やせば結合力がより高められることになる。また、凸条部4A、4B、4C及び4Dは、先端が丸状に形成されているが、先細のクサビ形状にしても良い。

【0022】次に、図2は、本発明が適用されるヒートシンクのベースの凸条部及び凹条部の変形例であり、

(A)は要部拡大図、(B)は凸条部の詳細図、(C)は凹条部の詳細図を示す。ヒートシンク1のベース3の凸条部40の各凸条部、例えば40A及び40Bは、所定の幅d1を有し、接合面3cから垂直な方向に突出したカシメ部40A2と、該カシメ部40A2からさらに延出する位置決め部40A1とで構成され、位置決め部40A1は先端が丸状に形成されている。

【0023】一方、ヒートシンク5の凹条部80の各凹条部、例えば80A及び80Bは、所定の幅d2を有し、接合面7cに垂直な方向に穿たれた位置決め部80A1と、接合面7cに垂直な方向に対してわずかな角度 $\theta$ だけ傾けられて位置決め部80A1からさらに突出したカシメ部80A2とで構成され、カシメ部80A2の底部は、凸条部の位置決め部40A1の先端形状に合った丸状に形成されている。各凹条部80の幅d2は、各凸条部40の幅dと同じかまたはわずかに小さめになっている。ヒートシンク1のベース3の位置決め部40A1及びヒートシンク5のベース7の位置決め部80A1は、圧入時のベース3からの圧力を確実にベース3及び7の凸条部40及び凹条部80における締結に変換するため、ベース3をベース7に嵌合する際の直角度を保つ役割を行なう。

【0024】図2に示した構成において、ヒートシンク1のベース3の凸条部40をヒートシンク5のベース3の凹条部80に大きな圧力により圧入すると、凸条部40の幅d1は、上記のように寸法公差上各凹条部80の幅d2と同じかまたは幅d2よりやや大きめに作られているため、凸条部40の外表面は凹条部80の内部表面との間で摩擦を生じ、上述のカジリ作用が起きる。したがって、このカジリ作用によって、凸条部40の外表面の酸化膜と凹条部80の内部表面の酸化膜が互いに剥ぎ取られ、凸条部40Aの外表面と凹条部80Aの内部表面は新生面が露出し、両者の新生面同志が互いに部分的に常温圧接に近い状態となり、位置決め部40A1とカシメ部80A2、及び位置決め部80A1とカシメ部40A2はそれぞれ非常に密着した接合状態となる。したがって、凸条部40と凹条部80で結合されたベース3及び7の熱伝導性、通電性が良くなる。

【0025】また、圧入後、ベース3の位置決め部40A1は、ベース7のカシメ部80A2の角度 $\theta$ により、この部分において接合面7cに垂直な方向に対し強制的に曲げられて接合するので、ベース3及び7の結合はより確実なものとなる。

【0026】なお、ベース3及び7が押し出し材の場合、切削材と異なり押し出し時における寸法公差などがあるので、この寸法公差のためベース3及び7のカジリ作用が不十分となり、部分的に、凸条部の外表面及び凹条部の内部表面の酸化膜が十分に剥ぎ取られない場所を生じることがある。しかしながら、ベース3の強制的に曲げられる部分、すなわち位置決め部40A1が元に戻ろうとするスプリングバック力を発生して、ベース固定部分と違った応力を起こすので、これがベース同志の結合力を高め、それにより熱伝導性を高める。つまり、この部分は、押し出しによる生産品の寸法のバラツキによるヒートシンク性能のばらつきをカバーする役割をなす。

【0027】このように、ベース3及び7はその凸条部40と凹条部80において、主にカジリ作用によって接合されるが、酸化面が厚くて十分なカジリの状態に移行できない場合においても、加えられる圧力により生じる上記応力によって熱伝導性を向上させることができる。なお、図2において、主に凸条部40Aと凹条部80Aの接合状態について説明したが、他の凸条部（凸条部40Bを含む）と対応する凹条部（凹条部80Bを含む）も同様の接合状態となる。また、凸条部40の先端は丸状に形成したがクサビ状やその他の形状に形成しても良い。

【0028】以上、本発明の2つの実施例を図1及び図2に具体的に示して説明したが、本発明は上記に限らず種々の変形を行なうことができる。例えば、凸条部に角度を持った部分を持ち、凹条部はストレートな形状にしても良い。また、凸条部及び凹条部の形状及び個数は、圧入時に加えられる圧力の大きさに応じて適宜変更することができる。また、上記の例では、一側面に凸条部を持つベースと一側面に凹条部を持つベースの結合について説明したが、一方の側面に凸条部を持つと共に他方の側面に凹条部を持つベースを複数個用い、次々に凸条部と凹条部を上記のようにプレス嵌めして結合して放熱面積の大きいヒートシンクを形成することもできる。さらに、上記実施例では、ヒートシンクのベース同志の結合

に関して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、一般に押し出し材同志の結合に広く適用できるものである。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明によれば、ロー付け用の設備や、カシメを行う高価な専用機械を必要とせず、汎用油圧プレス等と簡単な治具とを併用することで、接合状態の良好な、すなわち熱伝導性の優れた、押し出し材の結合が得られる。

10 【0030】また、本発明によれば、押し出し材同志の接合面を嵌合の際に互いに強く擦り合わせ、その酸化面を剥取ることにより互いの新生面がカジリによる接合状態にし、その熱伝導性を高めることができる。

【0031】また、押し出し技術及び熱処理工程をも考慮し、酸化面が厚くて十分に新生面を構成できない場合、また押し出し精度が多少変化した場合などの多様な状況変化においても、押し出し材同志の締結をより確実なものとすることはできる。

#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明が適用されるヒートシンクの一実施例の分解概略図であり、(A)は斜視図、(B)は正面図、(C)は要部拡大図、(D)は結合後の要部拡大図を示す。

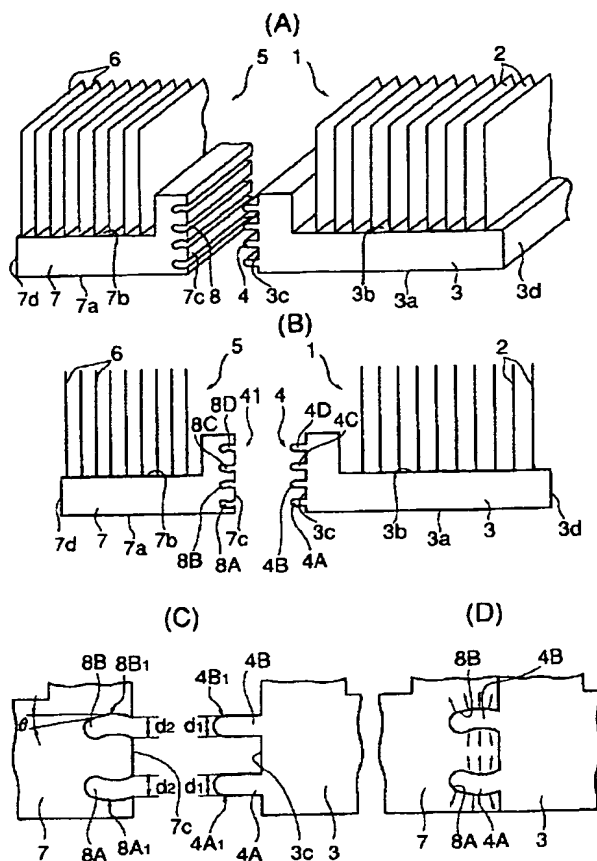
【図2】本発明が適用されるヒートシンクのベースの凸条部及び凹条部の変形例であり、(A)は要部拡大図、(B)は凸条部の詳細図、(C)は凹条部の詳細図を示す。

#### 【符号の説明】

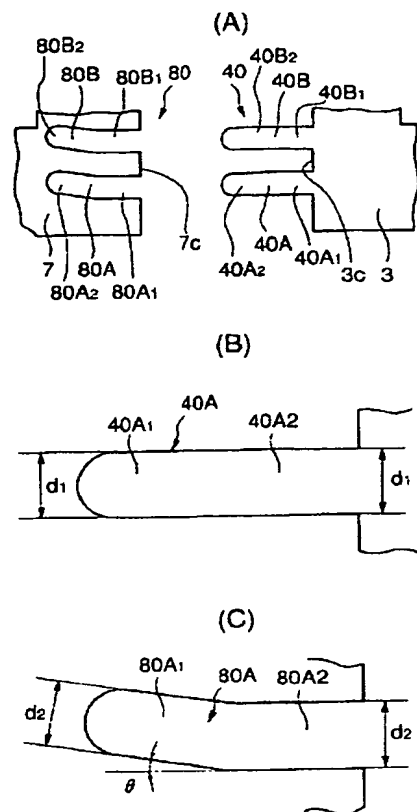
- 30 1, 5 ヒートシンク  
2, 6 フィン  
3, 7 ベース  
4, 4A, 4B, 4C, 4D, 40, 40A, 40B 凸条部  
8, 8A, 8B, 8C, 8D, 80, 80A, 80B 凹条部



【図 1】



【図 2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 9 月 7 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部を対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように強嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同士が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項 2】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに

に形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより 2 つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項 3】 接合される 2 つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的に

ほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項4】 請求項2または3記載の方法において、前記凸条の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合方法。

【請求項5】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部及び凹条部の形状は、各凸条部を対応する凹条部に圧入することにより、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにはほぼ常温圧接による接合状態になるような形状とされていることを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項6】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項7】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設け

ると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態と' となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項8】 請求項6または7記載の装置において、前記凸条部の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合構造。

【請求項9】 請求項6または7記載の装置において、2つの押し出し材はヒートシンクのベースである押し出し材同志の結合構造。

【請求項10】 請求項9記載の装置において、2つのベースのうちの一方のベースの一方の側面に凸条部が設けられ、他方のベースの一方の側面に凹条部が設けられている押し出し材同志の結合構造。

【請求項11】 請求項9記載の装置において、ベースは一方の側面に凸条部が設けられると共に他方の側面に凹条部が設けられ、前記凸条部及び凹条部に他のベースの凹条部及び凸条部を圧入することにより複数のベースが次々に結合される押し出し材同志の結合構造。

【請求項12】 請求項10または11記載の装置において、2つのベースの各側面はフィンの取付部の側面の厚さより大きい厚さを有する押し出し材同志の結合構造。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第2部門第2区分  
【発行日】平成11年（1999）2月9日

【公開番号】特開平8-290225  
【公開日】平成8年（1996）11月5日  
【年通号数】公開特許公報8-2903  
【出願番号】特願平7-116597  
【国際特許分類第6版】

B21D 39/00  
B23P 19/02  
H01L 23/36  
H05K 7/20

【F I】

B21D 39/00	Z
B23P 19/02	B
H05K 7/20	B
H01L 23/36	Z

【手続補正書】

【提出日】平成7年9月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部を対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように強嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項2】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項3】 接合される2つの独立した押し出し材の

うちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【請求項4】 請求項2または3記載の方法において、前記凸条の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合方法。

【請求項5】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、各凸条部及び凹条部の形状は、各凸条部を対応する凹条部に圧入することにより、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いに剥ぎ取られるように嵌合して、剥ぎ取られた後の新生面同志が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるような形状とされていることを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項6】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対

応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態となることにより2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項7】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に複数の凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前記凸条部に対応する複数の凹条部を設け、前記凸条部は接合面と垂直な方向に突出しかつその幅は凹条部の幅よりやや大きめに形成され、前記凹条部は接合面と垂直な方向に対して所定の角度を持った部分を有し、各凸条部を対応する凹条部に圧入する際、凸条部の角度が凹条部の内部で凹条部の角度を持った部分に合わせて変化し、凸条部と凹条部の嵌合時に発生する摩擦力により凸条部と凹条部の酸化膜が剥ぎ取られ金属同志の新生面が露出して部分的にはほぼ常温圧接状態となると共に、圧入時の圧力による

凹条部と凸条部の収縮膨張から生じる内部応力との複合作用で2つの押し出し材の凸条部と凹条部部分が接合されるように構成したことを特徴とする押し出し材同志の結合構造。

【請求項8】 請求項6または7記載の装置において、前記凸条部の先端はクサビ形状または丸状にされている押し出し材同志の結合構造。

【請求項9】 請求項6または7記載の装置において、2つの押し出し材はヒートシンクのベースである押し出し材同志の結合構造。

【請求項10】 請求項9記載の装置において、2つのベースのうちの一方のベースの一方の側面に凸条部が設けられ、他方のベースの一方の側面に凹条部が設けられている押し出し材同志の結合構造。

【請求項11】 請求項9記載の装置において、ベースは一方の側面に凸条部が設けられると共に他方の側面に凹条部が設けられ、前記凸条部及び凹条部に他のベースの凹条部及び凸条部を圧入することにより複数のベースが次々に結合される押し出し材同志の結合構造。

【請求項12】 請求項10または11記載の装置において、2つのベースの各側面はフィンの取付部の側面の厚さより大きい厚さを有する押し出し材同志の結合構造。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成9年5月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項13

【補正方法】追加

【補正内容】

【請求項13】 接合される2つの独立した押し出し材のうちの一方の押し出し材の接合面に凸条部を設けると共に、他方の押し出し材の接合面に前期凸条部に対応する凹条部を設け、各凸条部を対応する凹条部に圧入するに際し、各凸条部及び凹条部の酸化面が互いにほぼ常温圧接による接合状態になるようにしたことを特徴とする押し出し材同志の結合方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】なお、ベース3及び7が押し出し材の場合、切削材と異なり押し出し時における寸法公差などがあるのでこの寸法公差のためベース3及び7のカジリ作用が不十分となり、部分的に、凸状部の外表面及び凹状部の内部表面の酸化膜が十分に剥ぎ取られない場所を生じることがある。しかしながら、ベース3の強制的に曲げられる部分の応力がベース同志の結合力を高め、それにより熱伝導性を高める。つまり、この部分は、押し出しによる生産品の寸法のバラツキによるヒートシンク性能のばらつきをカバーする役割をなす。